

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表2003-524213

(P2003-524213A)

(43)公表日 平成15年8月12日(2003.8.12)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード*(参考)
G 0 3 F 7/32	5 0 1	G 0 3 F 7/32	5 0 1 2 H 0 9 6
		7/42	5 F 0 4 6
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/304	6 4 7 B
21/304	6 4 7	21/30	5 7 0

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 18 頁)

(21)出願番号 特願2001-562265(P2001-562265)
 (86)(22)出願日 平成13年2月26日(2001.2.26)
 (85)翻訳文提出日 平成14年8月26日(2002.8.26)
 (86)国際出願番号 P C T / U S 0 1 / 0 6 1 1 9
 (87)国際公開番号 W O 0 1 / 0 6 3 3 6 5
 (87)国際公開日 平成13年8月30日(2001.8.30)
 (31)優先権主張番号 6 0 / 1 8 5 , 3 4 3
 (32)優先日 平成12年2月26日(2000.2.26)
 (33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 シップレーカンパニー エル エル シー
 Shipley Company, L.
 L. C.
 アメリカ合衆国01752マサチューセッツ州
 マルボロ フォレスト・ストリート455
 455 Forest Street, Ma
 rlborough, MA 01752 U.
 S. A
 (72)発明者 ジョセフ エフ ラコウスキ
 アメリカ合衆国 マサチューセッツ州
 01590 ストン メンドン・ロード 270
 (74)代理人 弁理士 佐伯 憲生

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 欠陥の削減方法

(57)【要約】

電子デバイス製作時の欠陥の削減方法を開示する。また、欠陥数が減少した電子デバイスを開示する。その方法は一種類以上の界面活性剤と水とを含む組成物を必要とし、組成物中の界面活性剤の量は臨界ミセル濃度未満である。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子デバイスを一種類以上の界面活性剤と水とを含む組成物に接触させるステップを含み、組成物中の界面活性剤の量が臨界ミセル濃度未満であることを特徴とする電子デバイスの欠陥数を減らすための方法。

【請求項 2】 界面活性剤がカチオン性界面活性剤または非イオン性界面活性剤から選択される請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】 界面活性剤の量が 5 0 0 0 p p m 未満である請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】 界面活性剤の量が 1 0 0 0 p p m 未満である請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】 電子デバイスがウェーハである請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】 フォトレジスト層を基板から少なくとも部分的に除去するステップと、フォトレジストが部分的に除去された基板を一種類以上の界面活性剤と水を含む組成物に接触させるステップとを含み、組成物中の界面活性剤の量が臨界ミセル濃度未満であることを特徴とする電子デバイスの製する方法。

【請求項 7】 界面活性剤の量が 5 0 0 0 p p m 未満である請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】 界面活性剤の量が 1 0 0 0 p p m 未満である請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】 電子デバイスがウェーハである請求項 6 に記載の方法。

【請求項 1 0】 請求項 6 に拠って製作された電子デバイス。

【請求項 1 1】 基板上のフォトレジスト層を組成物中の界面活性剤の量が臨界ミセル濃度未満である一種類以上の界面活性剤と水とを含む組成物に接触させるステップと、少なくとも一部のフォトレジスト層を除去するステップとを含むことを特徴とするフォトレジストを除去する方法。

【請求項 1 2】 フォトレジストが現像によって除去される請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】 フォトレジストがストリッピングによって除去される請求項 1 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は一般的に電子デバイスの製作分野に関する。具体的には、本発明は電子デバイス製作時の欠陥を減らすための組成物と方法とに関する。

【0002】

【従来の技術】

フォトレジストはイメージを基板に転写するために使用される光感受性皮膜である。フォトレジストの皮膜を基板上に生成させ、次いでフォトレジスト層を活性照射源に光マスクを介して暴露する。光マスクには、活性照射に不透明な部分と透明な部分とがある。活性照射への暴露がフォトレジスト皮膜の光誘発化学変態を引き起こし、光マスクのパターンをフォトレジスト被覆基板に転写する。暴露の後、フォトマスクを現像して基板の選択的加工を可能にする浮彫りイメージが得られる。

【0003】

フォトレジストはポジ活性またはネガ活性の何れかである。殆どのネガ活性フォトレジストでは、活性照射に暴露される皮膜層部は光活性化化合物とフォトレジスト組成物の重合性成分との間の反応で重合または架橋する。その結果、暴露された皮膜部は非暴露部分に比べて現像液に溶けにくくなる。ポジ活性フォトレジストでは、暴露部分は現像液により溶け易くなり、非暴露域は比較的現像液に不要性のままである。一般的に、フォトレジスト化合物は少なくとも樹脂バインダ化合物と光活性成分とを包含する。

【0004】

暴露の後、フォトレジスト組成物の皮膜層を約70～160℃の範囲の温度で焼くことが好ましい。その後、皮膜層を現像する。暴露されたレジスト皮膜は極性現像液、標準的に、は0.26Nテトラメチル水酸化アンモニウムが好適であるテトラアルキル水酸化アンモニウムなどの第四級水酸化アンモニウム液、エチルアミン、n-プロピルアミン、ジエチルアミン、トリエチルアミンまたはメチルジエチルアミンなどの種々のアミン溶液、ジエタノールアミン、トリエタノール

ルアミンなどのアルコールアミン、ピロール、ピリジンなどの環状アミンなどの水溶性系の現像液を用いることによってポジ機能となる。

【0005】

フォトレジスト皮膜の現像の後、現像された基板を、例えば従来技術で周知な操作に抛りレジストのない基板領域を化学的にエッチングすること、或いはめっきすることで、レジストのない部分で選択的に加工することができる。マイクロエレクトロニック基板、例えば二酸化ケイ素ウェーハの製造に適切な腐食剤はプラズマ流として適用される Cl_2 または CF_4/CHF_3 などの塩素系またはフッ素系の気体腐食剤である。この種の加工の後、レジストは従来技術で周知な任意のストリッピング操作を用いることによって加工基板から除去される。

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

フォトレジストを現像液またはストリップ液に接触させた後、標準的には電子デバイス、例えばウェーハを先ずイソプロパノールで、次に脱イオン水で洗う。この種の洗浄は残存する現像液またはストリップ液のすべてを除去し、残存するフォトレジスト粒子または残渣をすべて除去するために用いられる。かかる現像、ストリッピング、洗浄の後に於いても、電子デバイスはその表面上に残留フォトレジストを、ポリマー、粒子または残渣の何れかの形態で含むことがある。この種の残存フォトレジストは得られる電子デバイスに短絡などの欠陥を引き起こすことになる。

【0007】

このように、電子デバイス中の欠陥、特に残存フォトレジストまたはフォトレジストの現像またはストリッピングの後に残存するフォトレジスト残渣に由来する欠陥の数を効果的に減らすための方法に関するニーズがある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明に抛り電子デバイスの欠陥数を著しく削減できることが見出されたことは意外であった。欠陥による収率損も本発明の組成物と方法とによって改良される。

【0009】

一態様では、本発明は電子デバイスを一種類以上の界面活性剤と水とを含む組成物であって、組成物中の界面活性剤の量が臨界ミセル濃度未満である組成物に接触させるステップを含む電子デバイスの欠陥数を減らす方法を提供する。

【0010】

第二の態様では、本発明は基板から少なくとも一部のフォトレジストを除去するステップ、フォトレジストが部分的に除去された基板を一種類以上の界面活性剤と水とを含む組成物であって、組成物中の界面活性剤の量が臨界ミセル濃度未満である組成物に接触させるステップを含む電子デバイスの製作方法を提供する。

【0011】

第三の態様では、本発明は上述した方法により製作された電子デバイスを提供する。

【0012】

第四の態様では、本発明は基板上にフォトレジスト層を一種類以上の界面活性剤と水とを含む組成物であって、組成物中の界面活性剤の量が臨界ミセル濃度未満である組成物に接触させるステップと、少なくとも一部のフォトレジストを除去するステップとを含むフォトレジストの除去方法を提供する。

【0013】

【発明の実施の形態】

本明細書の全体を通して使用されるように、以下に示す略号は、文脈が明らかに多意を示すものでない限り、次の意味を示すものとする。DI：脱イオン化、ppm：百万分の一、%wt：重量基準パーセント、RPM：分当り回転数。百分率はすべて重量基準であり、数字の範囲はすべて包含される。

【0014】

本発明の組成物は電子デバイスの表面から重合性残渣を除去することによって電子デバイスの欠陥削減に適切である。特に、本発明の組成物は電子デバイスの表面からフォトレジスト残渣を除去することによる電子デバイスの欠陥削減に特に適切である。理論に拘束される積もりはないが、本発明の組成物は処理される

基板の表面からポリマー残渣、特にポリマー粒子を可溶化、分散化、キレート化、伴出、カプセル化すること、さもなければ除去することを助けるように機能すると思われる。本発明は、非限定的に、ウェーハ、回路盤など、すべての電子デバイスの製作に使用され得る。

【0015】

本発明の組成物は一種類以上の界面活性剤と水とを含み、組成物中の界面活性剤の量は臨界ミセル濃度未満である。如何なるグレードの水も本発明の使用に適しているが、脱イオン水が好ましい。

【0016】

本発明に特殊な界面活性剤を使用することは重要ではない。従って、すべての界面活性剤が本発明の使用に適している。従って、アニオン性、カチオン性、非イオン性及び両性界面活性剤が本発明に都合よく使用される。界面活性剤はカチオン性または非イオン性が好適であり、非イオン性がより好適である。特に好適な非イオン性界面活性剤は酸化エチレン/酸化プロピレン（EO/PO）コポリマーである。当業者にとって、界面活性剤の混合物が本発明の使用に適切であろうことは理解されるであろう。従って、カチオン性及び非イオン性界面活性剤の混合物、アニオン性及び非イオン性界面活性剤の混合物が本発明に使用され得る。この種の界面活性剤は、一般的に、種々の供給元から入手可能であり、さらなる純化を必要としないで使用することができる。この種の界面活性剤は水溶性組成物として入手可能であり、本発明に使用され得る。

【0017】

界面活性剤の如何なる量も、それが臨界ミセル濃度（CMC）未満である限り、本発明の使用に適切である。「臨界ミセル濃度」とは、それを超えると表面張力が界面活性剤の濃度増加に対し実質的に不変となる水中での界面活性剤の濃度を云う。かかる臨界ミセル濃度は当業者に十分周知なものである。標準的に、本発明に於いて使用される界面活性剤の量は5000ppm未満、好ましくは1000ppm未満、さらに好ましくは500ppm未満、最も好ましくは250ppm未満である。

【0018】

本発明の組成物は一種類以上の付加成分、非限定的に腐食防止剤、補助溶剤、キレート剤などを任意的に含むこともある。本発明の組成物は腐食防止剤を含まないことが好ましい。本発明の組成物は補助溶剤を含まないことが好ましい。

【0019】

腐食金属皮膜層を少なくする腐食防止剤は何れも水溶性であり、一種類以上の界面活性剤に適合性であり、本発明の使用に適している。適切な腐食防止剤には、非限定的にカテコール、メチルカテコール、エチルカテコール及び第三級ブチルカテコールなどの ($C_1 \sim C_6$) アルキルカテコール、ベンゾトリアゾール、($C_1 \sim C_{10}$) アルキルベンゾトリアゾール類、($C_1 \sim C_{10}$) ヒドロキシアルキルベンゾトリアゾール類、2-メルカプトベンイミダゾール、没食子酸、没食子酸メチル及び没食子酸プロピルなどの没食子酸エステル類などが含まれる。この種の腐食防止剤は、一般的に、Aldrich (Milwaukee, Wisconsin) など種々の供給元から入手可能であり、さらに純化しないで使用することができる。

【0020】

腐食防止剤は、標準的に、組成物全重量基準で約0.01～5重量%の範囲の量で本発明の組成物中に存在する。腐食防止剤の量は約0.1～3重量%であるのが好ましい。

【0021】

何れの溶媒も水に可溶性であり、一種類以上の界面活性剤に適合性であり、本発明の使用に適している。本発明に有用な補助溶剤には、非限定的に、エチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、2-メチルプロパンジオール及びジプロピレングリコールなどの ($C_1 \sim C_{20}$) アルカンジオール類、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコールn-ブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールジメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノブチルエーテル、トリプロピレングリコールモノメチルエーテル及びプロピレングリコールメチル酢酸エーテルなどの ($C_1 \sim C_{20}$) アルカンジオール ($C_1 \sim C_6$) アルキルエーテル類、アミノエチルアミノエタノールなどのアミノアルコール類、N-メチルピロリドン、N-エチルピロリドン、N-

ヒドロキシエチルピロリドン及びN-シクロヘキシルピロリドンなどのN-(C₁ ~ C₁₀)アルキルピロリドン類、エタノール及びイソプロパノールなどの(C₁ ~ C₁₀)アルコール類などが含まれる。好ましい補助溶剤は一種類以上の(C₁ ~ C₂₀)アルカンジオール類、(C₁ ~ C₂₀)アルカンジオール(C₁ ~ C₆)アルキルエーテル類及び(C₁ ~ C₁₀)アルコール類であり、一種類以上のプロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコールn-ブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールジメチルエーテル、ジプロピレングリコールn-ブチルエーテル、トリプロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールメチル酢酸エーテル、エタノール及びイソプロパノールはさらに好ましい。この種の補助溶剤は、一般的に、Aldrich (Milwaukee, Wisconsin) など種々の供給元から入手可能であり、さらに純化しないで使用することができる。

【0022】

この種の補助溶剤が使用される場合、それらは標準的に組成物の全重量基準で約0.5 ~ 80重量%、好ましくは約1 ~ 45重量%の範囲の量で存在する。

【0023】

本発明の組成物は一種類以上の界面活性剤と水とを任意の順序で一緒にすることで調製される。一種類以上の界面活性剤を水に添加するのが好ましい。界面活性剤の混合物を使用する場合、最初にそれらを一緒にしてから水に加えることもできるが、別々に水に加えるのが好ましい。

【0024】

本発明の組成物は電子デバイスの製作に於ける種々の用途、非限定的に、フォトレジストの現像またはストリッピング前のプレ湿潤剤として、フォトレジストの現像またはストリッピング後の洗浄用に、洗浄後の最終艶出などに有用である。

【0025】

本発明の組成物をプレ湿潤剤として使用する場合、フォトレジスト層が少なくとも部分的に除去される前にフォトレジスト層を本発明の処理液に接触させる。

フォトレジストの「少なくとも部分的な除去」とは、フォトレジストの一部が除去されることを意味する。かかる少なくとも部分的な除去には、フォトレジストの暴露部分または非暴露部分だけが除去される現象と、フォトレジストの実質的にすべてが除去されるストリッピングが含まれる。

【0026】

このようなプレ湿潤プロセスでは、基板上のフォトレジストをフォトレジスト層の表面が湿潤する十分な時間本発明の組成物に接触させる。このような「湿潤」によって、フォトレジスト層の所望の部分を除去する現像液またはストリッピング液の能力が増強される。湿潤の後、現像液またはストリッピング液のいずれかに接触させる前に、フォトレジスト層を任意的に、イソプロパノールまたは水などで洗浄する。フォトレジストの現像またはストリッピングに続き、基板を通常の加工条件、非限定的に洗浄または乾燥などの下に置く。

【0027】

本発明の組成物は電子デバイスなどの基板上のフォトレジストを現像またはストリップした後のポリマー残渣、具体的にはフォトレジスト残渣を減少させるのに有効である。従って、本発明は電子デバイスの欠陥数の削減に有用であり、一種類以上の界面活性剤と水とを含み、組成物中の界面活性剤の量が臨界ミセル濃度未満である組成物に電子デバイスを接触させるステップを含む。

【0028】

標準的に、基板上のフォトレジスト層は現像またはストリッピングによって少なくとも部分的に除去される。かかる現象またはストリッピングの後に、基板を水またはイソプロパノールなどで任意的に洗浄してから、基板を本発明の組成物に接触させる。ポリマー、粒子または残渣の何れかの形態であるフォトレジストを除去するのに十分な時間、基板を本発明の組成物に接触させる。標準的に、約120秒、好ましくは60秒未満、より好ましくは約30秒未満、基板を本発明の組成物に接触させる。本発明の処理液に接触させた後に、基板を乾燥させる前に、DI水またはイソプロパノールなどで二度洗浄する。別の実施態様では、かかる二度の洗浄を省略して、処理液との接触の後に乾燥させる。

【0029】

本発明の組成物は最終艶出しにも用いられる。従って、基板を組成物と接触させ、DI水で洗浄した後に、乾燥の前に組成物の新しい浴に基板を接触させる。

【0030】

任意の既知な方法、組成物を含む浴中に基板を浸漬すること、組成物を噴霧などで基板に配分するなどの方法で本発明の組成物を基板に接触させることができる。本発明の組成物を基板上に噴霧することが好ましく、回転する基板に噴霧することはさらに好ましい。

【0031】

任意の既知の方法、例えば旋回乾燥または窒素気流などの大気流下で基板を乾燥することができる。基板を旋回乾燥することが好ましい。基板を旋回乾燥する場合、任意の速さ、例えば100～5000RPMで乾燥することができる。基板を低速度で乾燥させることが好ましい。従って、基板を約100～1500RPMで乾燥させることが好ましい。

【0032】

本発明は電子機器の製作、例えば非限定的に、ウェーハ、半導体、プリント配線基板などの製作に特に有用である。従って、本発明は電子デバイスの製作方法を提供するものであり、少なくとも一部のフォトレジストを基板から除去するステップと、フォトレジストが部分的に除去された基板を一種類以上の界面活性剤と水とを含み、組成物中の界面活性剤の量が臨界ミセル濃度未満である組成物に接触させるステップとを包含する。本発明の方法で製作された電子デバイスは、通常の方法で製作された電子デバイスに比べ、欠陥の数は著しく少ない。

【0033】

本発明の利点は処理液が電子デバイス製作時のイソプロパノール洗浄、特にフォトレジスト層の現像またはストリッピング後のイソプロパノール洗浄の代替として使用できることにある。

【0034】

以下の実施例は本発明の種々のさらなる態様を例示するためのものであり、本発明の範囲を如何なる態様に於いても限定するものではない。

【0035】

【実施例】

実施例 1

二種類の界面活性剤溶液を調製した。試料Aは市販の非イオン性界面活性剤E O/P Oコポリマーの25ppmをD I水中に含む。試料Bは試料Aに同じ界面活性剤の50ppmを水中に含む。暴露されたフォトレジスト層を含有する一連の試験ウェーハを標準の方法を用いて現像した。現像の後、ウェーハの一部を試料Aで洗浄し、ウェーハの一部を試料Bで洗浄した。試料A及びBでの洗浄に続き、ウェーハを二種の速さで旋回乾燥した。低旋回速度は500RPM、高旋回速度は5000RPMとした。乾燥の後、テンコール（Tencor）欠陥スキャンと標準方法とを用いて試験ウェーハの欠陥マップを作成した。欠陥の合計を二重実験の平均値として表1に示した。暴露しなかったフォトレジストを塗布し、試験ウェーハと同じ方法で現像し、D I水で洗浄し4000RPMで旋回乾燥したウェーハを対照試料とした。ウェーハの略75%がスキャンされた時に、欠陥数が予め設定した最大値を超えたので、対照試料の欠陥スキャンは欠陥の計数を中止した。

【0036】

【表1】

欠陥の平均数

試料	低旋回乾燥	高速旋回乾燥
A	1475	20270
B	2000	24350
対照	>31000	>31000

【0037】

上に示したデータは本発明の処理液が欠陥数、特に低旋回速度での欠陥数を著しく減らすことを明白に示している。

【0038】

実施例 2

現像の後に試験ウェーハを試料AまたはBで洗浄する前にD I 水で洗浄したことを別にして、実施例1の操作を繰り返した。

【0039】

【表2】

欠陥の平均数

試料	低 旋 回 乾 燥	高 速 旋 回 乾 燥
A	2 4 0	3 0 7 0 0
B	4 2 0	3 0 7 0 0
対 照	> 3 1 0 0 0	> 3 1 0 0 0

【0040】

上に示したデータは本発明の処理液が欠陥数、特に低旋回速度での欠陥数を著しく減らすことを明白に示している。

【手続補正書】

【提出日】平成14年8月26日（2002. 8. 26）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子デバイスをフォトレジストの現像の後に一種類以上の界面活性剤と水とを含む組成物と接触させるステップを含み、組成物中の界面活性剤の量が臨界ミセル濃度未満であることを特徴とする電子デバイスの欠陥数を減らすための方法。

【請求項2】 フォトレジスト層を基板から少なくとも部分的に除去するステップと、次にフォトレジストが部分的に除去された基板を一種類以上の界面活性剤と水とを含む組成物と接触させるステップとを含み、組成物中の界面活性剤の量が臨界ミセル濃度未満であることを特徴とする電子デバイスの製作方法。

【請求項3】 界面活性剤がカチオン性界面活性剤または非イオン性界面活性剤から選択される請求項1または2の何れかに記載の方法。

【請求項4】 界面活性剤の量が5000ppm未満である請求項1から3の何れかに記載の方法。

【請求項5】 界面活性剤の量が1000ppm未満である請求項4に記載の方法。

【請求項6】 電子デバイスがウェーハである請求項1から5の何れかに記載の方法。

【請求項7】 請求項2に拠り製作された電子デバイス。

【請求項8】 基板上のフォトレジスト層を少なくとも一部のフォトレジストを除去する前に一種類以上の界面活性剤と水とを含む組成物に接触させるステップと、次に少なくとも一部のフォトレジストを除去するステップとを含み

、組成物中の界面活性剤の量が臨界ミセル濃度未満であることを特徴とするフォトレジストを除去する方法。

【請求項 9】 基板上のフォトレジスト層を少なくとも一部のフォトレジストが除去される前に一種類以上の界面活性剤と水とを含み組成物中の界面活性剤の量が臨界ミセル濃度未満である組成物に接触させるステップと、次に少なくとも一部のフォトレジストを除去するステップとを含むことを特徴とする電子デバイスの製する方法。

【請求項 10】 フォトレジスト層が現像またはストリッピングによって除去される請求項 8 または 9 の何れかに記載の方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/US 01/06119
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 603F7/32 603F7/38 603F7/40 603F7/42		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 603F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPD-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 741 628 A (ENDO MASAYUKI ET AL) 21 April 1998 (1998-04-21) column 16, line 55 - column 17, line 11 column 5, line 30 - line 50 ---	1-3, 5-7, 9-12
X	US 5 977 041 A (HONDA KENJI) 2 November 1999 (1999-11-02) claims; examples ---	1-3, 5-7, 9-11, 13
X	WO 99 15345 A (OLIN MICROELECTRONIC CHEM INC) 1 April 1999 (1999-04-01) page 8, line 26 - page 9, line 6 ---	1, 5, 6, 10, 11, 13
X	US 4 613 561 A (LEWIS JAMES M) 23 September 1986 (1986-09-23) example III ---	1, 3-5, 11
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 28 June 2001		Date of mailing of the international search report 06/07/2001
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-2010		Authorized officer Heywood, C

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No.
 PCT/US 01/06119

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99 60448 A (SKEE DAVID C ;MALLINCKRODT INC (US)) 25 November 1999 (1999-11-25) examples 33,34 ----	1,3,5-7, 9-11
X	WO 99 53381 A (ETEC SYSTEMS INC) 21 October 1999 (1999-10-21) example 4 ----	1,3-5, 11,12
X	US 5 731 132 A (ELTGEN MARLIES ET AL) 24 March 1998 (1998-03-24) examples ----	1-5,11, 13
X	US 5 164 286 A (BLAKENEY ANDREW J ET AL) 17 November 1992 (1992-11-17) column 5, line 24 - line 26 ----	1-5,11, 12
X	US 4 824 769 A (LEWIS JAMES M ET AL) 25 April 1989 (1989-04-25) examples ----	1,11
A	US 5 543 268 A (KOMANO HIROSHI ET AL) 6 August 1996 (1996-08-06) examples ----	1-13
P,X	US 6 136 514 A (PHAN KHOI A ET AL) 24 October 2000 (2000-10-24) claims -----	1,11

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 2002)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.
PCT/US 01/06119

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5741628 A	21-04-1998	EP 0691674 A	10-01-1996
		EP 0883163 A	09-12-1998
		JP 9230606 A	05-09-1997
		JP 2656913 B	24-09-1997
		JP 8076385 A	22-03-1996
		KR 174316 B	01-04-1999
		US 5658711 A	19-08-1997
		US 5679500 A	21-10-1997
US 5977041 A	02-11-1999	AU 9497398 A	12-04-1999
		EP 1017770 A	12-07-2000
		WO 9915609 A	01-04-1999
WO 9915345 A	01-04-1999	US 6033993 A	07-03-2000
		AU 9213598 A	12-04-1999
		EP 1024965 A	09-08-2000
US 4613561 A	23-09-1986	CA 1261194 A	26-09-1989
		CN 85107347 A	20-08-1986
		DE 3576742 D	26-04-1990
		EP 0178495 A	23-04-1986
		JP 1863222 C	08-08-1994
		JP 5073227 B	13-10-1993
		JP 61097653 A	16-05-1986
		KR 8900804 B	07-04-1989
WO 9960448 A	25-11-1999	AU 4189599 A	06-12-1999
		EP 1105778 A	13-06-2001
WO 9953381 A	21-10-1999	AU 3386599 A	01-11-1999
		EP 0991983 A	12-04-2000
		US 6107009 A	22-08-2000
		US 6200736 B	13-03-2001
US 5731132 A	24-03-1998	DE 4419166 A	07-12-1995
		CN 1117599 A	28-02-1996
		DE 59508636 D	21-09-2000
		EP 0685767 A	06-12-1995
		JP 7333863 A	22-12-1995
		SG 34226 A	06-12-1996
US 5164286 A	17-11-1992	NONE	
US 4824769 A	25-04-1989	US 4670372 A	02-06-1987
		CA 1265373 A	06-02-1990
		DE 3580443 D	13-12-1990
		EP 0178496 A	23-04-1986
		JP 1851404 C	21-06-1994
		JP 5062984 B	09-09-1993
		JP 61097652 A	16-05-1986
		KR 8900803 B	07-04-1989
US 5543268 A	06-08-1996	NONE	
US 6136514 A	24-10-2000	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW

Fターム(参考) 2H096 AA25 AA27 GA18 LA02 LA03
5F046 AA28